

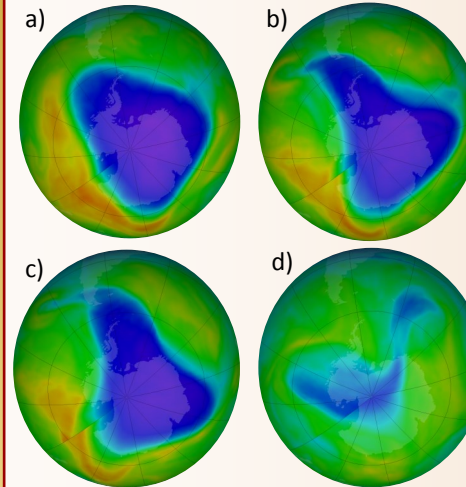
Contexto general del ozono antártico

El agujero de ozono 2018 ha finalizado. Durante el mes de noviembre el vórtice polar se mantuvo inestable por lo que dio paso al ozono desde latitudes medias. Los valores mas bajos de ozono de 220 UD se registran en la zona de la base Estadounidense de McMurdo. Durante este mes continúa el proceso de calentamiento de la atmósfera sobre el continente, permitiendo que las temperaturas en la capa de ozono hayan aumentado y estén por encima del umbral de formación de nubes estratosféricas polares de -78°C . El vórtice polar ya superó su valor máximo, y se reduce rápidamente. El área del vórtice aún es mayor que el promedio, con alrededor de 17 millones de km^2 .

Durante este año el Agujero de Ozono comenzó a formarse a comienzos de mayo y a fines de septiembre alcanzó un área máxima de 24.8 millones de km^2 , fue un poco mas grande y estable que el promedio. Los primeros valores de ozono menores a las 220 UD se registraron a fines de agosto, algo mas tarde que los últimos dos años. A fines de septiembre, la atmósfera se volvió menos estable, por lo que el tamaño del Agujero disminuyó, sin embargo, la atmósfera retomó la estabilidad y consigo el aumento en el tamaño del Agujero.

Las observaciones de la NASA muestran que el mínimo de ozono se registró los días 11 y 12 de octubre con 102 UD, valor que si bien es bajo, no lo es tanto como entre los años 1990 y 2000.

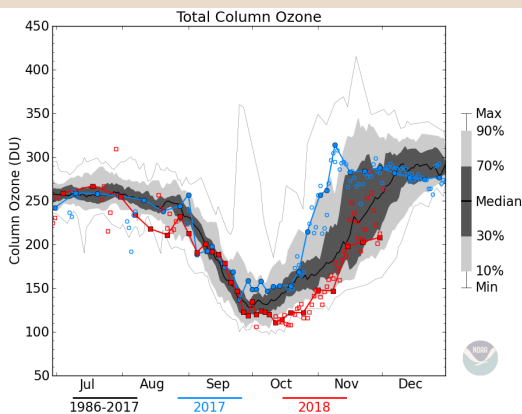
Formación del Agujero de Ozono



En la Figura 2 se observa la evolución del agujero de ozono durante el mes de noviembre, comenzando el 01 de noviembre (Figura 2.a), seguido de los días 6 y 7 (Figura 2.b y c) donde se observa una incursión del Agujero al extremo sur del país y finalmente el día 30 de noviembre donde se muestra el cierre del Agujero (Figura 2.d).

En esta figura se aprecia la pérdida de la forma circular del Agujero de ozono debido a la entrada de ozono desde latitudes medias durante noviembre.

Figura 2. Columna de ozono total para los días a) 01-noviembre, b) 6-noviembre, c) 7-noviembre y d) 30-noviembre de 2018 derivado del instrumento satelital GOME2. Fuente: Tropospheric Emission Monitoring Internet Service (TEMIS).



*Las Nubes Estratosféricas Polares se dividen en dos tipos según el umbral de temperatura que se alcance. Las de tipo I son aquellas que se forman a temperaturas inferiores a -75°C mientras que las de tipo II lo hacen a temperaturas inferiores a los -85°C . Están compuestas de pequeños cristales de hielo y se caracterizan por procesos químicos que destruyen la capa de ozono.

Figura 1. Columna de ozono total promedio (en [UD]) para el Polo Sur. Los datos están desde el mes de julio y es posible comparar con año anterior (2017). Fuente: NOAA.

Si observamos la Figura 3, también se puede apreciar esta leve incursión del Agujero de Ozono al extremo sur del país (desde los 5°S hacia el sur) durante los días 6 y 7 de noviembre, haciendo descender los valores de ozono en esta zona. Sin embargo, durante gran parte del mes de noviembre no se logró apreciar una gran baja de ozono en esta zona.

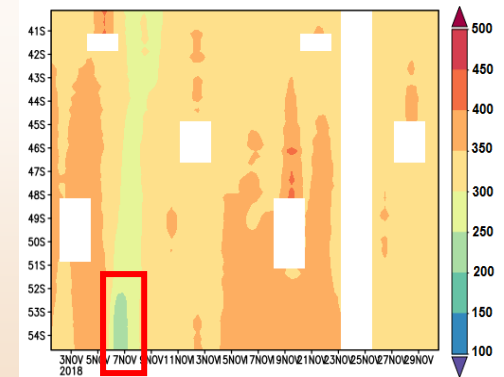
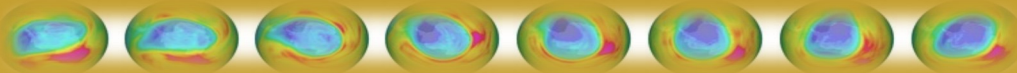


Figura 3. Columna de ozono total (en [UD]) durante noviembre de 2018 entre las latitudes 40°S y los 55°S . Fuente: Ozone Monitoring Instrument (OMI-NASA).

El Protocolo de Montreal, firmado en 1987, tiene por objetivo la disminución de las concentraciones de Cloro y Bromo en la estratosfera ha sido revisado en la reunión realizada en Kigali, Ruanda, el año 2016, donde se ha generado la "Enmienda de Kigali" que busca reducir los hidrofluorocarbonos (HCFC) al año 2025. Chile ha sido el séptimo país del mundo, y el primero en Sudamérica, en ratificar esta enmienda, iniciando su puesta en marcha el 1 de enero de 2019. Sin el Protocolo de Montreal y sus enmiendas, las sustancias halógenas estratosféricas habrían tenido un aumento significativo durante el siglo XXI.



Evolución del Agujero de Ozono

Como se muestra en la Figura 4.a, en su comienzo el área del Agujero de Ozono 2018 estuvo en torno a los valores normales de su ciclo, sin embargo, durante el mes de septiembre creció rápidamente y ya en el mes de octubre se mantuvo con valores por sobre lo normal para la época, situación que permaneció hasta mediados de noviembre. Al compararlo con el del año pasado este tiende a ser mas extenso, alcanzando los 25 millones de km² en su peak, mientras que el año 2017, su máxima extensión llegó sólo a 20 millones de km² aprox. La particularidad de este Agujero 2018 es que mantuvo una gran extensión por mas tiempo de lo habitual.

Los valores de mínimo de columna de ozono (Figura 4.b) durante agosto de 2018 oscilaron en torno al promedio. Desde septiembre se observó una gran pérdida de ozono alcanzando un valor mínimo a comienzos de octubre, mínimo que bordeó las 100 UD. Esta situación se normalizó durante este mes de noviembre con valores normales para la época.

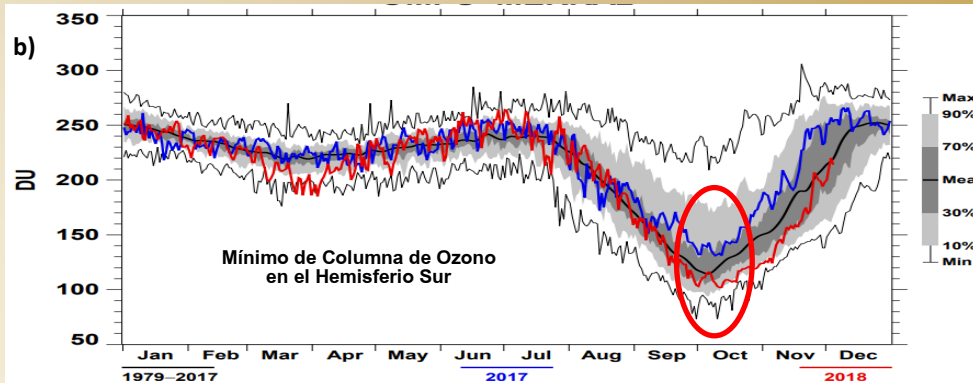
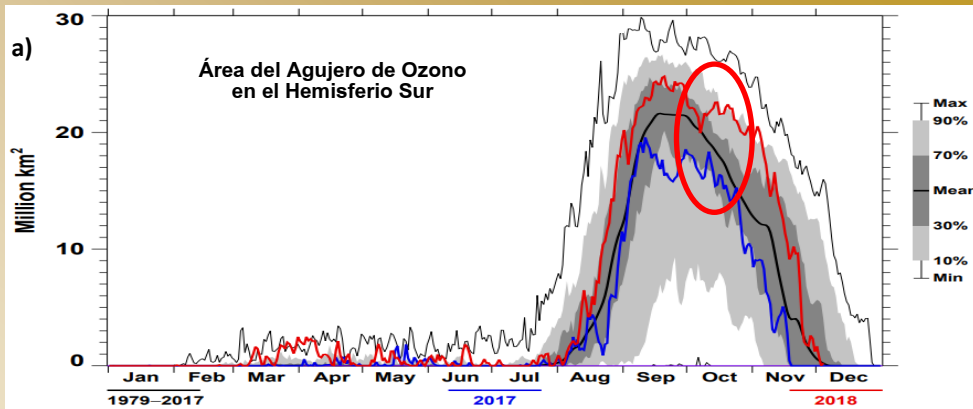


Figura 4. a) Área y b) Profundidad del agujero de Ozono respecto al valor mas bajo en unidades Dobson [UD] para latitudes mayores de 30°S. Fuente: Tropospheric Emission Monitoring Internet Service (TEMIS).

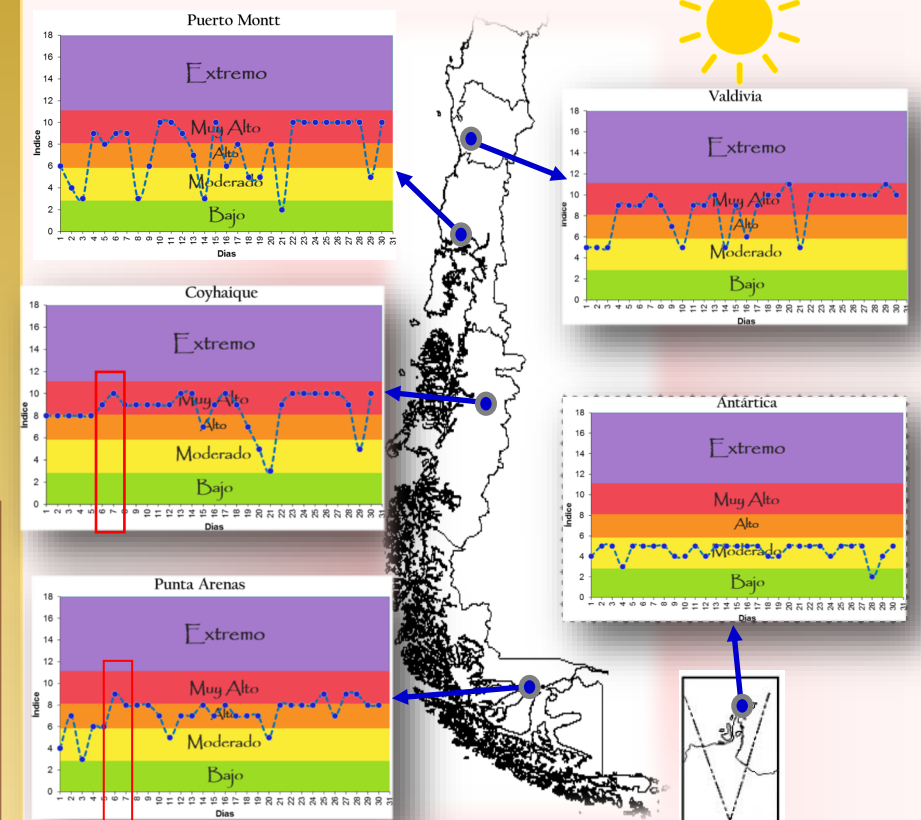


Figura 5. Valores de índice ultravioleta durante el mes de noviembre de 2018 para diferentes ciudades del país.

Efectos en la Radiación UV

Durante el mes de noviembre, la incursión del Agujero de ozono los días 6 y 7 al extremo sur del país tuvo un impacto en el aumento de los valores de Índice Ultravioleta en ciudades del extremo sur del país como Coyhaique y Punta Arenas. En la Península Antártica los valores de Índice UV se mantuvieron en rango Moderado, habitual para esta época en esta localidad.

Es importante que se comiencen a tomar medidas de prevención. Esta información y el pronóstico para los días siguientes lo puedes encontrar en <http://www.meteochile.cl/PortalDMC-web/>

(Pronóstico de Índice de radiación UV)

